

INSTYTUT ŁĄCZNOŚCI

REFERATY PROBLEMOWE

Zeszyt 45

Tadeusz Flisek, Izabela Klimczewska

WPŁYW SŁUŻBY "ZAPAMIĘTAJ I PRZEKAŻ"
NA WIELKOŚĆ GENEROWANEGO I ZAŁATWIONEGO RUCHU
W KRAJOWEJ SIECI TELEGRAFICZNEJ



Warszawa - wrzesień 1981

621.394.77

h3

INSTYTUT ŁĄCZNOŚCI

KOŁO ZAKŁADOWE STOWARZYSZENIA ELEKTRYKÓW POLSKICH

~~A-115~~

Na prawach rękopisu

REFERATY PROBLEMOWE

Zeszyt 45

Tadeusz Flisek, Izabela Klimczewska

WPŁYW SŁUŻBY "ZAPAMIĘTAJ I PRZEKAŻ"
NA WIELKOŚĆ GENEROWANEGO I ZAŁATWIŁONEGO RUCHU
W KRAJOWEJ SIECI TELEGRAFICZNEJ

Warszawa - wrzesień 1981

5-8917

Zespół Redakcyjny:

dr inż. Stanisław Sońta, mgr inż. Andrzej Stagrowski,
mgr inż. Krystyna Frączek

Opracowali:

mgr inż. Tadeusz Flisek

Instytut Łączności, Zakład Telegrafii /Z-13/

80-952 Gdańsk, ul. Jaśkowa Dolina 15, tel. 41-80-91 w. 18

mgr inż. Izabela Klimczewska

GZT TELKOM-TELMOR

80-952 Gdańsk, ul. Jaśkowa Dolina 15, tel. 41-80-91 w. 20

Praca problemu węzłowego nr 06.2-03.05.A.01

Opiniował: doc. dr inż. Andrzej Hildebrandt

Maszynopis dostarczono dnia 27 lipca 1981 r.

W ramach prac nad elektronicznymi centralami komutacyjnymi /ECTT/ oraz nad koncepcją sieci dla telegrafii i arytmicznej transmisji danych analizowano celowość wprowadzenia służby "zapamiętaj i przekaż". W etapie I rozpatrzono wpływ tej służby na wielkość generowanego i załatwionego ruchu w krajowej sieci telegraficznej. Wraz z dokonywaną w etapie II analizą kosztu wprowadzenia tej służby do ECTT będzie można określić efekty, a zatem i celowość wprowadzenia jej do krajowej sieci telegraficznej.

Redaktor: mgr K. Juskiewicz

Montaż tekstu: B. Drabik

Wpłynęło do Działu Wydawniczego Instytutu Łączności
dnia 5.VIII.1981 r.
Nakład 70 egz.

BIBLIOTEKA
Instytutu Łączności
Nr 5-89/7

SPIS TREŚCI

Tadeusz Flisek, Izabela Klimczewska

WPLYW SŁUŻBY "ZAPAMIĘTAJ I PRZEKAŻ" NA WIELKOŚĆ GENEROWANEGO I ZAŁATWIONEGO RUCHU W KRAJOWEJ SIECI TELEGRAFICZNEJ

	Str.
1. Wprowadzenie	1
2. Ruch oferowany a ruch efektywny	2
3. Metoda określenia wpływu służby ZIP na ruch generowany i załatwiony	6
4. Wyniki obliczeń	12
5. Wnioski	16
Wykaz literatury	16

Tadeusz Filsek, Izabela Klimczewska

WPŁYW SŁUŻBY "ZAPAMIĘTAJ I PRZEKAŻ"
NA WIELKOŚĆ GENEROWANEGO I ZAŁĄTWIONEGO RUCHU
W KRAJOWEJ SIECI TELEGRAFICZNEJ

1. WPROWADZENIE

Za kilka lat do krajowej sieci telegraficznej wprowadzane będą, opracowane przez Oddział Gdański Instytutu łączności z udziałem Gdańskich Zakładów Teleelektronicznych TELKOM-TELMOR, elektroniczne centrale telegraficzno-teleinformatyczne /ECTT/ o sterowaniu programowym [4]. Centrale te pozwolą na unowocześnienie sieci telegraficznej, co wyrazi się m.in. w oferowaniu abonentom całego asortymentu nowych usług i udogodnień. Centrale ECTT pozwolą również na wprowadzenie służby "zapamiętaj i przekaż" /ZIP/.

Służba ZIP [2,3] polega na tym, że w przypadku gdy AbA ma trudności w osiągnięciu AbB, wówczas - zazwyczaj po wykonaniu odpowiedniej manipulacji - może korespondencję wraz z adresem AbB przekazać do urządzeń /pamięci/ centrali. Centrala przekaze korespondencję abonentowi żadanemu, gdy tylko pozwoli na to warunki. Z uwagi na to, że połączenie od AbA do AbB może przebiegać przez kilka central, powstaje wiele wariantów realizacji służby ZIP. Mogą to być warianty następujące:

- a/ obsługę przejmuje tylko centrala najbliższa AbA;
- b/ obsługę przejmuje tylko centrala najbliższa AbB;
- c/ obsługę przejmuje centrala, do której zostało zestawione połączenie w sposób prawidłowy /jedna z central pośrednich/;
- d/ obsługę przejmuje centrala najbliższa AbA, ale gdy wystąpią trudności w osiągnięciu AbB obsługę przejmuje centrala najbliższa AbB /przechowywanie korespondencji i adresów odbywa się w dwóch centralach/;
- e/ jeśli w procesie zestawiania połączenia przez AbA osiągnięta zostanie centrala najbliższa AbB, wówczas ona przejmuje obsługę AbB; w przeciwnym przypadku obsługę przejmuje centrala najbliższa AbA; w taki sam sposób obsługiwane jest następnie wywołanie zainicjowane - dla zrealizowa-

nia zapamiętanego połączenia - przez centralę najbliższą AbA.

Wariant e jest wariantem najbardziej optymalnym. Dlatego powinien być preferowany.

Celem omawianych tutaj badań było określenie korzyści, jakie można uzyskać na skutek wprowadzenia służby ZIP do przyszłej sieci telegraficznej.

2. RUCH OFEROWANY A RUCH EFEKTYWNY

Na skutek występowania przypadków trafienia na zajętość abonenta lub dróg połączeniowych albo na skutek innych przyczyn nieosiągnięcia abonenta żadanego /co prowadzi do ponownych prób zestawienia połączenia/ w sieci telegraficznej powstaje - oprócz ruchu efektywnego - ruch jałowy. Udział ruchu jałowego w ogólnym ruchu sieci jest tym większy, im mniejsza jest sprawność użytkowa sieci. Charakter ruchu telegraficznego można przedstawić w sposób pokazany na rys. 1. Napływające do sieci zgłoszenia, λ , można wyrazić w postaci sumy zgłoszeń pierwotnych λ_p , i zgłoszeń wtórnych, λ_w

$$\lambda = \lambda_p + \lambda_w \quad /1/$$

przy czym

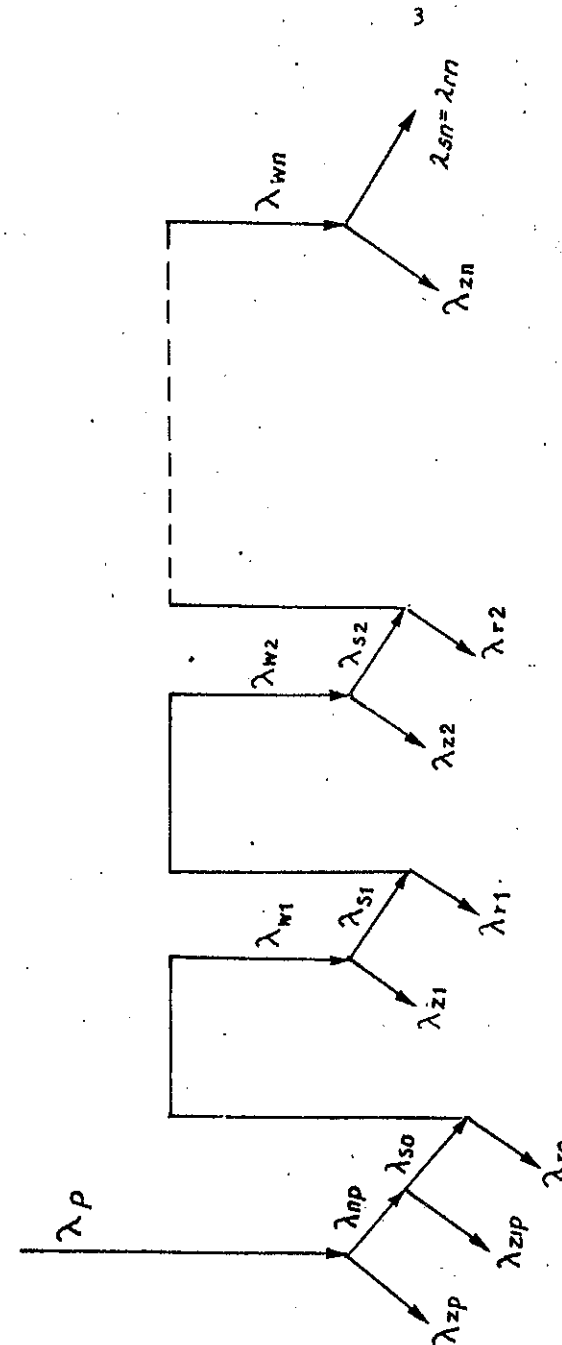
$$\lambda_w = \sum_{i=1}^n \lambda_{wi} \quad /2/$$

W idealnym przypadku, gdy wszystkie próby zestawienia połączenia kończą się osiągnięciem AbB, połączeń wtórnych nie ma. Ruch efektywny tworzony jest tylko przez zgłoszenia pierwotne, które możemy określić jako zgłoszenia rzeczywiście potrzebne. Ponieważ jednak w sieci rzeczywistej nie ma warunków idealnych, oprócz zgłoszeń pierwotnych występują zgłoszenia wtórne.

Liczbę zgłoszeń załatwionych możemy wyrazić w sposób następujący.

$$\lambda_z = \lambda_{zp} + \lambda_{zw} = \lambda_{zp} + \sum_{i=1}^n \lambda_{zi} \quad /3/$$

Liczba zgłoszeń straconych wyniesie



Rys. 1. Model napływu zgłoszeń telegraficznych do sieci

$$\lambda_s = \lambda_{sp} + \lambda_{sw} = \lambda_{np} + \sum_{i=1}^n \lambda_{si} \quad /4/$$

Zgłoszenia te tworzą ruch jałowy.

Wprowadzenie służby ZIP zmieni zależność /1/ w sposób następujący

$$\lambda' = \lambda_p + \lambda_{ZIP} + \lambda'_w = \lambda_p + w \cdot \lambda_{np} + (1-w) \lambda_w \quad /5/$$

gdzie λ_{np} = liczba zgłoszeń niezatwierdzonych pierwotnie,

λ_{ZIP} = liczba zgłoszeń zatwierdzonych przez służbę ZIP [określona jest zależnością /17/].

Założono, że służba ZIP zatwierdza w. λ_{np} zgłoszeń, przy czym $0 \leq w \leq 1$. Gdy $w=0$, wówczas zależność /5/ jest równoważna zależności /1/, co oznacza że służba ZIP nie jest stosowana. Dla $w > 0$ otrzymamy $\lambda' < \lambda$, na skutek zredukowania liczby zgłoszeń wtórnych.

Przedstawiony na rys. 1 model napływu zgłoszeń do sieci uwzględnia przypadki rezygnacji abonentów z kolejnej próby zestawienia połączenia, gdy próba poprzednia dała wynik negatywny.

Przypadki te oznaczono odpowiednio

$$\lambda_{r0} + \lambda_{r1} + \dots + \lambda_{rn} = \sum_{i=1}^n \lambda_{ri} = \lambda_r \quad /6/$$

Oczywiście strumień λ_r jest wielkością losową. Nie są nam znane badania tego strumienia w sieci telegraficznej. Przeprowadzone badania [1] dla sieci telefonicznej nie mogą mieć zastosowania dla sieci telegraficznej ze względu na różne "mechanizmy" generowania zgłoszeń w obu tych sieciach. Mianowicie, w sieci telefonicznej zarówno próba zestawienia połączenia, jak i treść rozmowy nie są kontrolowane w sposób administracyjny, a przeprowadzona rozmowa nie pozostawia śladu trwałego /zapisanego/. Takl stan powoduje, że oprócz rozmów niezbędnych realizowane są również rozmowy, które nie wynikają z potrzeby zatwierdzenia sprawy. W przypadkach włączenia trudności w nawiązaniu połączenia, abonenci - bez szkody dla sprawy - mogą zrezygnować w ogóle z rozmowy telefonicznej. Stąd prawdopo-

dobieństwo podjęcia nowej próby zestawienia połączenia, gdy poprzednia próba dała wynik negatywny, jest w telefonii mniejsze od jedności /wynosi rzędu 0,6 - 0,9 zob. rys. 2 w [1].

W sieci telegraficznej każda przeznaczona do wysłania korespondencja jest uprzednio przygotowana w postaci pisemnej i wymaga /przynajmniej w Polsce/ akceptacji kierownika instytucji /przedsiębiorstwa/. Każda taka korespondencja jest potrzebna i powinna być przekazana do adresata. Widać to szczególnie wyraźnie na przykładzie służby telegramowej. Stąd prawdopodobieństwo podjęcia nowej próby zestawienia połączenia, gdy poprzednia próba dała wynik negatywny, jest w telegrafii bliskie jedności.

Istotnym parametrem, który ma również charakter losowy, jest prawdopodobieństwo trafienia na abonenta zajętego, β_i . W przypadku indywidualnego łącza abonenckiego prawdopodobieństwo to jest równe w przybliżeniu obciążeniu tego łącza. To jest oczywiste dla pierwszej próby. Dla dalszych prób to prawdopodobieństwo nie jest równe β_i . Wydaje się, że dobrym przybliżeniem może tu być prawdopodobieństwo warunkowe trafienia na abonenta zajętego, p_i , pod warunkiem że zajętość wystąpiła w poprzedniej próbie

$$p_i = \frac{\alpha}{\beta_i} \quad /7/$$

gdzie β_i oznacza prawdopodobieństwo zajętości wtórnej. Prawdopodobieństwo to można wyrazić w sposób następujący:

$$\beta_i = 1 - \frac{l_i \cdot t}{t} = 1 - l_i \quad /8/$$

gdzie t = czas trwania połączenia

$0 < l_i \leq 1$ = współczynnik oznaczający, jaka część czasu pozostała do zakończenia połączenia.

Gdy służba ZIP nie jest stosowana, ruch generowany w sieci możemy określić w sposób następujący

$$A = \lambda_z \cdot t_{mz} + \lambda_s \cdot t_{ms} \quad /9/$$

gdzie t_{mz} = średni czas trwania połączenia zakończonego osiągnięciem AbB,

t_{ms} = średni czas trwania połączenia straconego,

λ_z i λ_s są określone, odpowiednio, zależnościami /3/ i /4/.

W przypadku zastosowania służby ZIP ruch generowany w sieci wyrazi się następującą zależnością

$$A' = \lambda_{zp} + \lambda'_{zw} \cdot t_{mz} + \lambda_{ZIP} / t_{mz} + t_n / + \lambda_{np} + \lambda'_{sw} \cdot t_{ms} \quad /10/$$

gdzie [wg zależności /5/]:

$$\lambda'_{zw} = (1-w) \cdot \lambda_{zw}$$

$$\lambda'_{sw} = (1-w) \cdot \lambda_{sw}$$

t_n = średni czas przesłania nagłówka w przypadku obsługi połączenia przez służbę ZIP.

W nagłówku korespondencji obsługiwanej przez służbę ZIP zawarte powinny być takie informacje, jak: numer AbB, numer rejestracyjny korespondencji /wiadomości/, termin lub dopuszczalne opóźnienie dostarczenia wiadomości i kod zapotrzebowania na usługę ZIP.

Nawet przy realizacji służby ZIP według wariantu e, będą powstawały przypadki nieudanych połączeń inicjowanych przez ZIP. Będzie to miało miejsce albo gdy w centrali AbB nie będzie wolnej pamięci dla zapisania korespondencji, albo gdy wystąpi zajętość łączy w jakimś odcinku pomiędzy centralą AbA i centralą AbB. Przy prawidłowo zaprojektowanej i wyposażonej sieci liczba takich przypadków będzie jednakże mała /rzędu 1% w stosunku do liczby przypadków trafienia na AbB zajętego /rzędu 20% i może być albo zaniedbana, albo uwzględniona w liczbie λ'_{sw} [zależność /10/].

Wielkość ruchu załatwionego, odpowiednio A_z i A'_z , wynika w oczywisty sposób z zależności /9/ i /10/.

3. METODA OKREŚLENIA WPŁYWU SŁUŻBY ZIP NA RUCH GENEROWANY I ZAŁATWIONY

Metoda określenia wpływu służby ZIP na stosunki ruchowe w sieci sprowadza się do obliczenia wartości natężenia ruchu według zależności /9/ i /10/ i ich porównania, przy czym zakłada się różny udział służby ZIP /pa-

rametr w/. W miarę wzrostu w maleje ruch jałowy, tworzony przez połączenia niezadowolone w kolejnej próbie. Z drugiej strony, połączenia załatwione przez służbę ZIP tworzą większy ruch /o $A_0 = \lambda_{ZIP} \cdot t_n$ /, spowodowany wydłużeniem korespondencji o nagłówki.

Dla opracowania algorytmu /rys. 2/, a następnie programu obliczeniowego, zależności /9/ i /10/ będą odpowiednio przekształcone i uszczegółowione, przy czym - w zależności od założeń przyjętych odnośnie niektórych parametrów wyjściowych - wyróżnimy kilka wariantów wzorów obliczeniowych.

$$a/ \lambda_{ri} = \begin{cases} 0, & \text{dla } i < n \\ \lambda_{sn}, & \text{dla } i = n, \end{cases} \quad \begin{matrix} p = \alpha \\ \text{tzn. } p_i = \alpha \text{ dla wszystkich } i \end{matrix}$$

Zgodnie z zależnością /3/ mamy

$$\lambda_z = \lambda_{zp} + \sum_{i=1}^n \lambda_{zi}$$

Wielkości λ_{zp} , λ_{zi} możemy napisać w sposób następujący

$$\lambda_{zp} = (1 - \alpha) \lambda_p \quad /11/$$

$$\lambda_{zi} = [(1-w) \cdot (1-\alpha) \alpha^i] \cdot \lambda_p \quad /12/$$

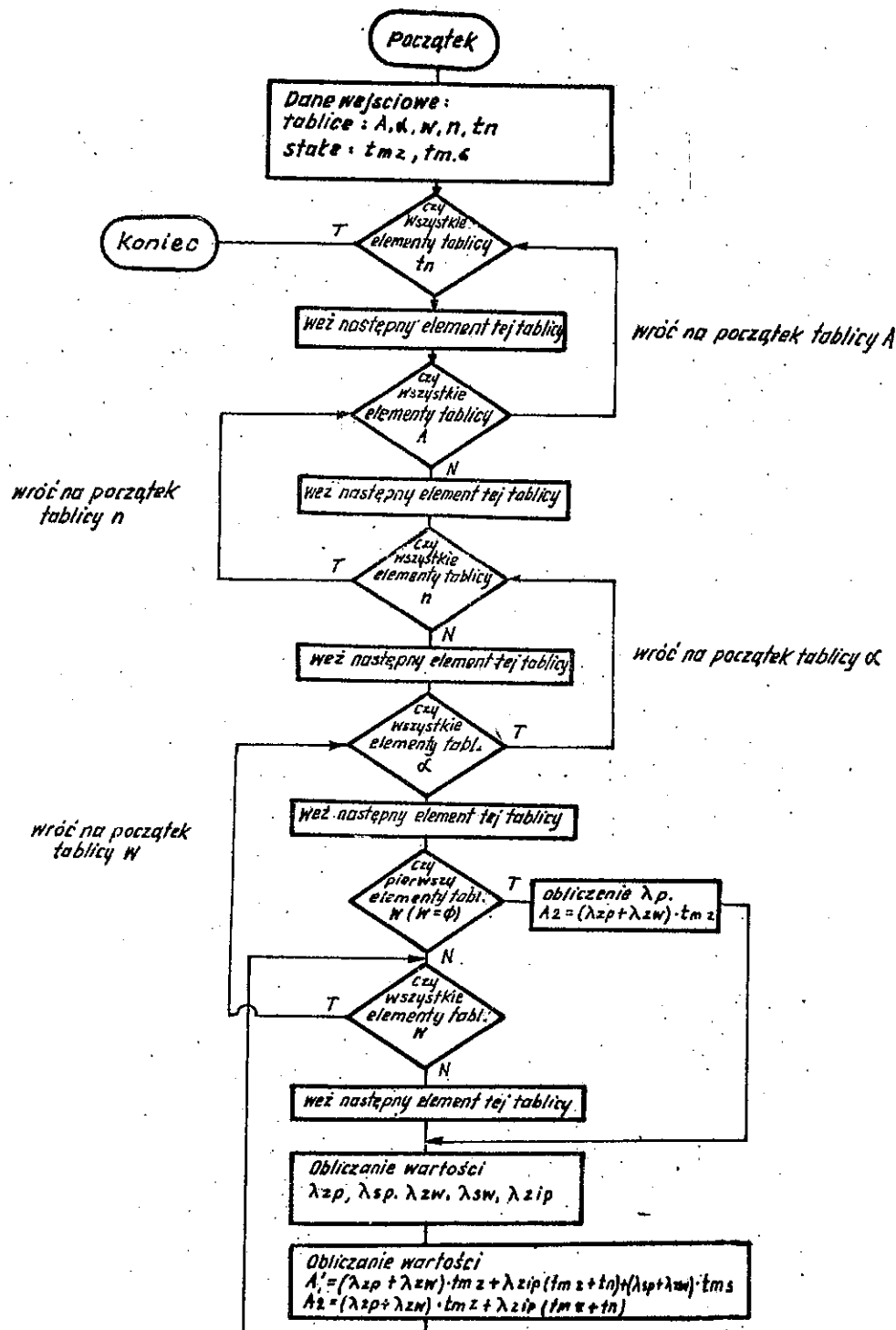
gdzie α = prawdopodobieństwo trafienia na AbB zajętego, przy czym $0 \leq \alpha \leq 1$ = współczynnik określający część strumienia λ_{np} , załatwioną przez służbę ZIP;

λ_{ri} = przypadki, w których zrezygnowano z dalszej próby zestawienia połączenia, gdy próba poprzednia dała wynik negatywny [zob. zależność /6/].

Wówczas zależność /3/ przyjmie postać

$$\lambda_z = [(1-\alpha) + \sum_{i=1}^n (1-w) \cdot (1-\alpha) \alpha^i] \cdot \lambda_p \quad /13/$$

W podobny sposób określimy liczbę połączeń traconych w kolejnych próbach zestawienia połączenia



Rys. 2. Algorytm obliczeniowy

$$\lambda_{np} = (1-w) \cdot \alpha \cdot \lambda_p \quad /14/$$

$$\lambda_{sw} = \sum_{i=1}^n \lambda_{s1} = \sum_{i=1}^n (1-w) \cdot \alpha^{(i+1)} \cdot \lambda_p \quad /15/$$

Po podstawieniu tych wartości do zależności /4/ otrzymamy

$$\lambda_s = \left[(1-w) \alpha + \sum_{i=1}^n (1-w) \alpha^{(i+1)} \right] \cdot \lambda_p \quad /16/$$

Liczba połączeń załatwionych przez służbę ZIP wyniesie

$$\lambda_{ZIP} = \alpha \cdot w \cdot \lambda_p \quad /17/$$

Uwzględniając powyższe zależności, zależność /10/ przyjmie postać

$$A' = \left\{ \left[(1-\alpha) + \sum_{i=1}^n (1-w) (1-\alpha) \alpha^i \right] t_{mz} + \alpha \cdot w (t_{mz} + t_n) + \right. \quad /18/$$

$$\left. + \left[(1-w) \alpha + \sum_{i=1}^n (1-w) \alpha^{(i+1)} \right] t_{ms} \right\} \lambda_p$$

Natomiast wielkość strumienia ruchu załatwionego wyniesie

$$A'_Z = \left\{ \left[(1-\alpha) + \sum_{i=1}^n (1-w) (1-\alpha) \alpha^i \right] t_{mz} + \alpha \cdot w (t_{mz} + t_n) \right\} \lambda_p \quad /19/$$

Dla $w=0$ zależność /18/ przechodzi w zależność odpowiadającą zależności /9/.

Należy jeszcze zwrócić uwagę na fakt, że zastosowanie służby ZIP prowadzi do zmniejszenia obciążenia łącza abonenckiego $\alpha \rightarrow \alpha'$, $\alpha' < \alpha$. Ponieważ jednak w niniejszej pracy obciążenie łącza abonenckiego wykorzystywane

Jest tylko do określenia prawdopodobieństwa trafienia na abonenta zajętego i traktowane jest jako parametr /przyjmujący kilka wartości/, nieuwzględnienie jego zmienności nie prowadzi do znaczącego zniekształcenia wyników.

b/ $\lambda_r \neq 0$, $p = \alpha$

W pkt. 2 uzasadnialiśmy założenie, że w ruchu telegraficznym prawdopodobieństwo tego, że abonent podejmie następną próbę zestawienia połączenia, gdy próba poprzednia dała wynik negatywny, bliskie jest jedności $R_i \approx 1$, $\lambda_r \approx 0$. Jednakże, dla zbadania wpływu parametru λ_r na wielkość ruchu oferowanego, uwzględnimy również i takie przypadki zgłoszeń, w których abonenci rezygnują z kolejnej próby zestawienia połączenia, tzn. gdy $R_i < 1$.

Wpływ prawdopodobieństwa $R_i < 1$ wyrazi się tym, że zmienią się zależności /12/ i /15/, określające odpowiednio, parametry λ_{zr} i λ_{sr} .

Otrzymamy

$$\lambda_{zr,R} = \left[(1-w) (1-\alpha) \alpha^i \prod_{k=0}^{i-1} R_k \right] \lambda_p \quad /12a/$$

$$\lambda_{sr,R} = \left[(1-w) \alpha^{i+1} \prod_{k=0}^{i-1} R_k \right] \lambda_p \quad /15a/$$

oraz

$$\lambda_{z,R} = \left\{ (1-\alpha) + \left[\sum_{i=1}^n (1-w) (1-\alpha) \alpha^i \prod_{k=0}^{i-1} R_k \right] \right\} \lambda_p \quad /13a/$$

$$\lambda_{s,R} = \left\{ (1-w) \alpha + \sum_{i=1}^n (1-w) \alpha^{i+1} \prod_{k=0}^{i-1} R_k \right\} \lambda_p \quad /16a/$$

Zależności /13a/ i /16a/ zastępują, odpowiednio, zależności /13/ i /16/ we wzorach /18/ i /19/.

BIBLIOTEKA
Instytutu Łączności
Nr 5-8917

$$c/ \lambda_{ri} = \begin{cases} 0 & \text{dla } i < n \\ \lambda_{sn} & \text{dla } i = n \end{cases} \quad p_i = \frac{\alpha}{\beta_i}$$

Zmiana wartości prawdopodobieństwa tego, że zgłoszenie wtórne trafi na zajętość abonenta żadanego ma wpływ na parametry λ_{zi} i λ_{si} .

W tym przypadku otrzymamy

$$\lambda_{zi,\beta} = \left\{ (1-w) \alpha (1-p_i) \prod_{k=1}^{i-1} p_k \right\} \lambda_p \quad /12b/$$

$$\lambda_{si,\beta} = \left[(1-w) \alpha \prod_{k=1}^i p_k \right] \lambda_p \quad /15b/$$

oraz

$$\lambda_{z,\beta} = \left\{ (1-\alpha) + \sum_{i=1}^n (1-w) \alpha (1-p_i) \prod_{k=1}^{i-1} p_k \right\} \lambda_p \quad /13b/$$

$$\lambda_{s,\beta} = \left\{ (1-w) \alpha + \sum_{i=1}^n (1-w) \alpha \prod_{k=1}^i p_k \right\} \lambda_p \quad /16b/$$

Zależności /13b/ i /16b/ zastępują, odpowiednio, zależności /13/ i /16/ we wzorach /18/ i /19/.

Obliczenia wykonano dla następujących wartości poszczególnych parametrów

$A = 20; 60; 150; 200; 300 \text{ Erl}$

$\alpha = 0,1; 0,2; 0,3; 0,5$

$\frac{\alpha}{\beta} = \frac{\alpha}{0,6}; \frac{\alpha}{0,7}; \frac{\alpha}{0,8}; \frac{\alpha}{0,9}; \alpha; \dots$

$n = 2; 5; 10$

$w = 0,1; 0,2; 0,3; 0,4; 0,5; 0,6; 0,7; 0,8; 0,9; 1,0$

$t_n = 10; 18s$

$t_{mz} = 102s$

$$t_{ms} = 22s$$

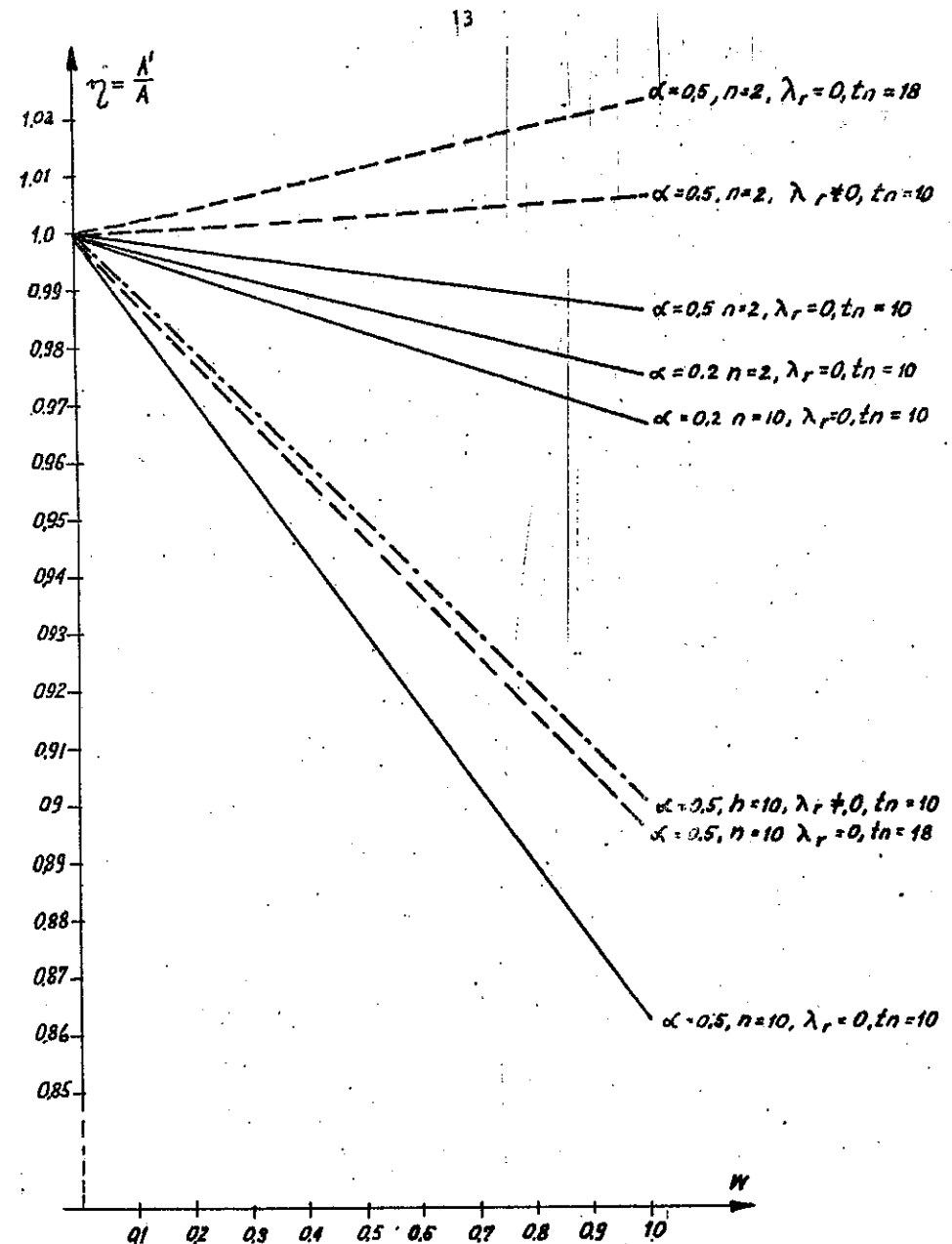
$$R = 0,97; 0,95; 0,94; 0,93; 0,92; 0,915; 0,91; 0,908; 0,905; 0,9$$

4. WYNIKI OBLICZEŃ

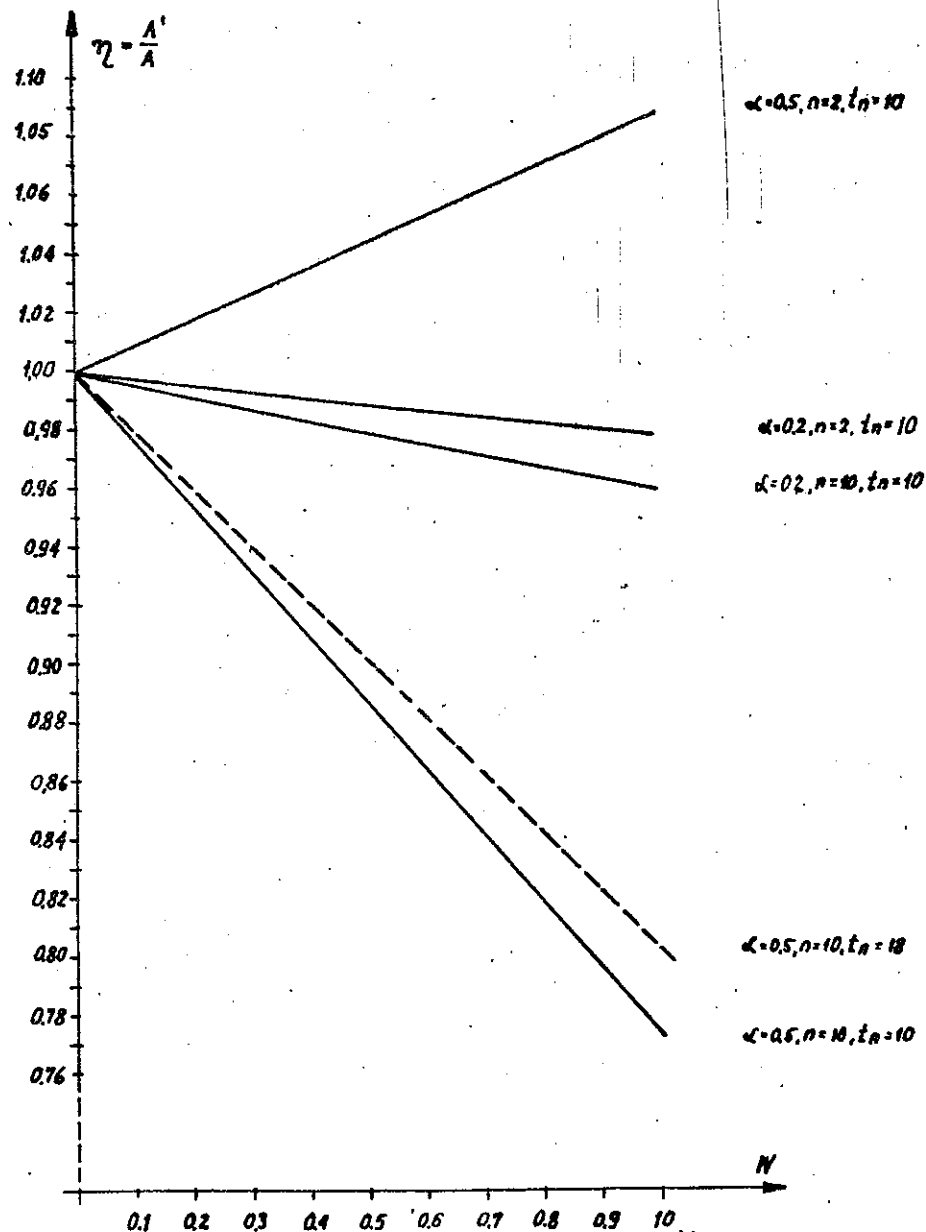
Wyniki obliczeń uzyskane na podstawie zależności /18/ i algorytmu z rys. 2 przedstawiono na rysunkach 3 ÷ 7. Ze względu na złożoność problemu zależności są wielopłaszczyznowe. Szczególnie interesujące są zależności $\eta = f(w)$, $\eta = f(\alpha)$ i $\eta = f(n)$ /gdzie $\eta = \frac{A'}{A}$ /. Zgodnie z oczekiwaniami, wartości η są tym mniejsze /czyli ubytki ruchu jałowego są tym większe, im większy jest udział służby ZIP /duże w /, im silniej obciążone jest łącze AbB /duże α /, im krótszy jest nagłówek korespondencji /mały t_n / oraz im większą liczbę prób abonent wykonuje dla zrealizowania połączenia, tzn. im mniej jest przypadków rezygnacji z dalszych prób /duże R , duże n /. Istotne znaczenie ma również założenie dotyczące prawdopodobieństwa zajęcia wtórnej. Założenie $p_i = \frac{\alpha}{\beta_i}$ /zob. p. 2/ daje znacznie mniejsze wartości η niż założenie $p = \alpha$ /rys. 5/.

W przypadkach szczególnych, a zwłaszcza przy bardzo małej liczbie prób zestawienia połączenia /np. $n = 2$ / i przy dużych obciążeniach łącza AbB /np. $\alpha = 0,5$ /, obserwuje się wzrost ruchu oferowanego, $\eta > 1$. Oznacza to, że zysk osiągnięty ze zmniejszenia ruchu jałowego nie równoważy przyrostu ruchu spowodowanego przesyłaniem nagłówka korespondencji. Jednakże takie przypadki są przypadkami czysto teoretycznymi, gdyż - jeśli w telegrafii przypadki rezygnacji z dalszych prób zestawienia połączenia są rzadkie /p. 2/ - wzrost α powoduje wzrost n .

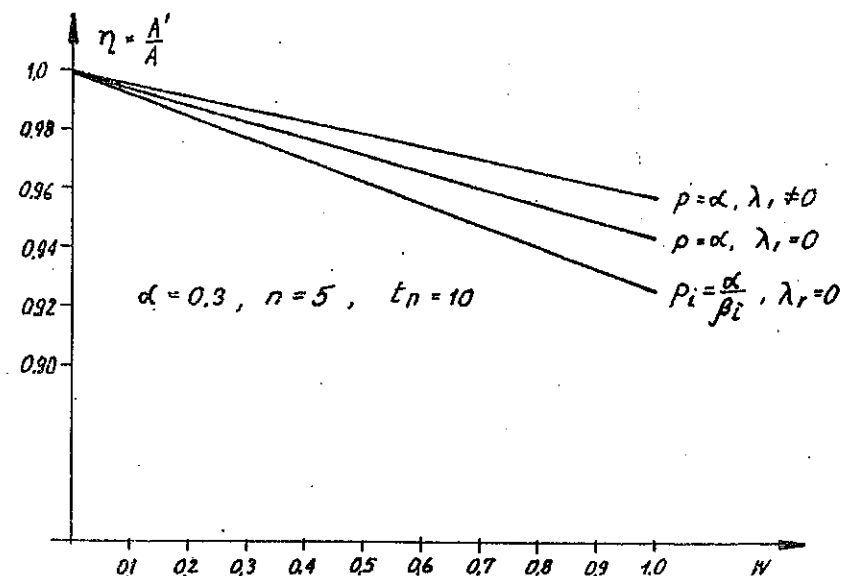
Na rys. 5 przedstawiono zależności $\eta = f(w)$ dla przypadków - zdaniem autorów niniejszego opracowania - najbardziej prawdopodobnych w prawidłowo zaprojektowanej i wyposażonej sieci. Wydaje się, że najbliższą przebiegom rzeczywistym jest prosta najniższa / $p_i = \frac{\alpha}{\beta_i}$ /. Przy założeniu $p_i = \frac{\alpha}{\beta_i}$ istotne znaczenie ma długość średniego czasu trwania połączenia załatwionego t_{mz} . Wydłużanie się tego czasu powoduje zmniejszenie się η , bowiem przy $t_n = \text{const}$, wydłużenie czasu zestawiania połączenia na skutek konieczności przesłania nagłówka [$t_{mz} + t_n$, zob. wzór /10/] będzie stosunkowo niewielkie. A zatem im dłuższy jest czas t_{mz} , tym większe są korzyści z wprowadzenia służby ZIP.



Rys. 3. Wykresy $\frac{A'}{A} = f(w)$: $p = \alpha$
 $\lambda_r = 0$ oznacza $\lambda_{r1} = \begin{cases} 0 & \text{dla } l < n \\ \lambda_{sn} & \text{dla } l = n \end{cases}$

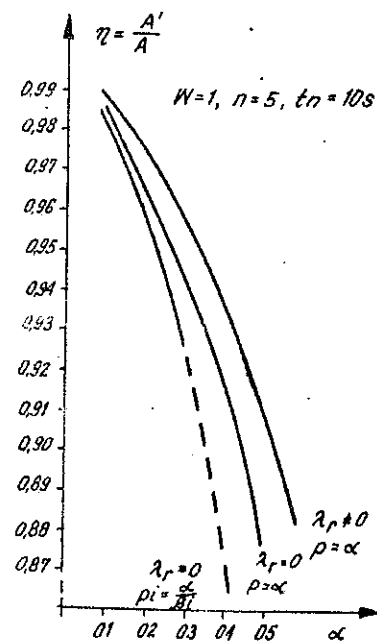


Rys. 4. Wykresy $\eta = f(w)$: $p_i = \frac{\alpha}{\beta_i}$, $\lambda_r = \begin{cases} 0 & \text{dla } i < n \\ \lambda_{sn} & \text{dla } i = n \end{cases}$

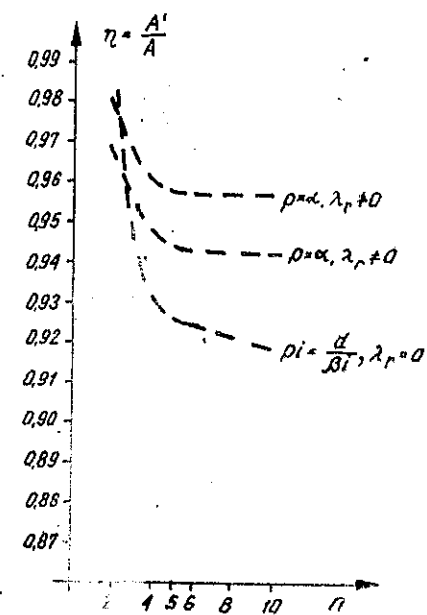


Rys. 5. Wykresy $\eta = f(w)$: parametry najbardziej prawdopodobne

$$\lambda_r = 0 \text{ oznacza } \lambda_{ri} = \begin{cases} 0 & \text{dla } i < n \\ \lambda_{sn} & \text{dla } i = n \end{cases}$$



Rys. 6. Wykresy $\eta = f(\alpha)$



Rys. 7. Wykresy $\eta = f(n)$

Podkreślimy jeszcze na koniec, że w miarę wzrostu udziału służby ZIP różnice pomiędzy ruchem oferowanym i załatwionym maleją.

5. WNIOSKI

Wyniki analizy wykazują, że - przy określonych parametrach n , OC , t_n - służba ZIP powoduje znaczne zmniejszenie ruchu jałowego w sieci przybliżając ruch oferowany do ruchu efektywnego /rzeczywiście potrzebnego/.

Służba ZIP daje największe korzyści w ruchu do abonentów silnie obciążonych /przeciążonych/, których - z braku dalekopisów i łączny abonenckich - w polskiej sieci telegraficznej jest dużo /np. w Warszawie prawie czwarta część łączny abonenckich jest znacznie przeciążonych, a prawdopodobieństwo trafienia na abonenta zajętego dochodzi do około 70%/.

W sieci telegramowej łączny abonenckie są "programowo" silnie obciążone /średnio rzędu 0,5 Erl/.

Przeciążenie części łączny abonenckich powoduje wzrost obciążenia na łączach innych abonentów /oczywiście i na łączach międzycentralowych/, wywołany koniecznością powstawiania prób zestawienia połączenia.

Wprowadzenie służby ZIP prowadzi nie tylko do odciążenia ruchowego abonentów i sieci, ale również do zaoszczędzenia czasu abonentom. Daje również abonentowi możliwość wcześniejszego przekazania korespondencji z określeniem terminu /przedziału czasu/ dostarczenia jej do abonenta żadanego /np. w porze nocnej, przy tańszej taryfie/.

Wprowadzenie służby ZIP do sieci telegraficznej ma duże znaczenie dla central elektronicznych. Centrale te są z reguły wrażliwe na przeciążenie dynamiczne, tzn. na konieczność zestawiania dużej liczby krótkich połączeń. Służba ZIP ograniczając lub likwidując połączenia jałowe odciąża tym samym w dużym stopniu urządzenia sterujące central telegraficznych.

WYKAZ LITERATURY

1. Honi G.: Some Macro-Models for Discussing Repeated Call Attempts. Budavox Telecommunication Review, No 2, 1975.
2. Service d'enregistrement et retransmission /store and forward/ pour abonnées telex. CCITT COM X - No 87 - F.

3. Store and Forward facilities in use in the Swedish telex network. CCITT. COM - No 86 - E.
4. Założenia konstrukcyjne na model użytkowy elektronicznych central /ECTT/ dla telegrafii i transmisji danych do 300 bit/s. Instytut Łączności Oddział w Gdańsku, 1979.

BIBLIOTEKA
Instytut Łączności
Nr 5-8917

D o t y c h c z a s u k a z a ł y s i ę :

1. Białobrzęski R., Sońta S.: Zastosowanie testu chi kwadrat Pearsona do weryfikacji hipotezy statystycznej, na podstawie empirycznej gęstości prawdopodobieństwa. Grudzień 1977.
2. Blinkiewicz A., Mędrzycki B., Hutnik M., Samblerski R.: Zastosowanie pamięci kasetowej PK-1 do rejestracji danych w systemie komutacyjnym E-10. Styczeń 1978.
3. Orłowski A.: Optymalizacja układu ogranicznika dynamiki zwłaszcza dla radiofonii krótkofalowej. Luty 1978.
4. Frączek K.: Zasady opracowywania wymagań techniczno-eksploatacyjnych na urządzenia pomiarowe w resorcie łączności. Marzec 1978.
5. Białobrzęski R., Dudziewicz J.: Minimalna częstość próbkowania sygnału losowego przy pomiarze jego mocy średniej. Marzec 1978.
6. Lewandowski W.: Wprowadzenie komutacji teledycyjnych kanałów cyfrowych w powszechnej telefonicznej sieci komutacyjnej z centralami elektronicznymi E-10. Kwiecień 1978.
7. Dudziewicz J.: Ogólne wytyczne w sprawie prowadzenia i dokumentowania prac naukowo-badawczych wykonywanych w Instytucie łączności. Kwiecień 1978.
8. Stagrowski A.: Metoda detekcji i pomiaru impulsów o maksymalnych i minimalnych czasach trwania w ciągu. Maj 1978.
9. Chamski J.: System CTI-B dla maszyny cyfrowej R-10. Maj 1978.
10. Puchalski E.: Kompensator napięcia stałego stosowany w układach do sprawdzania przetworników termoelektrycznych i mikropotencjometrów. Czerwiec 1978.
11. Kozłowski A.: Elektroniczny sygnalizator przywołania abonenta w aparacie telefonicznym CB. Wrzesień 1978.
12. Stasiński L.: Wyładowania łukowe w.cz. na izolatorach odciągów pionowych anten radiofonicznych. Październik 1978.
13. Walaszek S.: Zastosowanie uogólnionego rozwiązania układu o trzech stanach do analizy niezawodności. Styczeń 1979.
14. Sońta S.: Aparatura automatyczna badań sieci łączy międzymiastowych systemu ABA-3. Luty 1979.
15. Godlewski P.: Język programowania badań w systemie ABA2 i ABA3. Marzec 1979.
16. Waśniewski A.: Kombinatoryczne aspekty planowania badań sieci telekomunikacyjnej za pomocą systemu ABA-3. Kwiecień 1979.
17. Brennek L., Lebiech B.: System edycji, przechowywania i translacji programów w języku SAWIK dla minikomputera MERA 305. Maj 1979.
18. Godlewski P.: Aparatura sterująca systemu badaniowego ABA-3 - architektura urządzenia. Czerwiec 1979.
19. Chamski J.: Centrum eksploatacji technicznej w systemie E 10. Lipiec 1979.
20. Porada M.: Komunikat o badaniach zakłóceń impulsowych w łączach telefonicznych. Sierpień 1979.
21. Sońta S.: Generacja sygnałów losowych niezależnych obciążających kanały telefoniczne. Wrzesień 1979.
22. Karwowska-Lamparska A.: Koncepcja systemu WIDEOTEKS. Październik 1979.
23. Kowalska J.: Próba eksploatacyjna automatycznej aparatury badaniowej ABA-2 - analiza wyników, wnioski. Listopad 1979.
24. Tyrowicz M.: System zdalnej rejestracji kontroli obiektów specjalnych - REKO - . Grudzień 1979.
25. Frydrych Z.: Uwagi o wymiarowaniu wiązek łączy międzycentralowych. Styczeń 1980.
26. Frydrych Z.: O niezawodności sieci telekomunikacyjnej. Luty 1980.
27. Kisto M.: Automatyzacja stacjonarnych pomiarów propagacyjnych. Marzec 1980.
28. Mieszczanek J.: Analiza i projektowanie oscylatorów kwarcowych pracujących w układzie Pierce'a-Colpitts'a. Kwiecień 1980.
29. Frydrych Z.: Niektóre problemy projektowania dróg kolejnego wyboru. Maj 1980.
30. Laube J.: Wybrane metody projektowania cyfrowych zespołów funkcjonalnych na przykładzie projektu generatora połączeń telefonicznych. Czerwiec 1980.

31. Kowalski Z.: Pasmowe tłumienności czwórników i ortotelefoniczne tłumienności odniesienia. Lipiec 1980.
32. Proga I.: Analiza i ocena odgromników zagranicznych oraz niezbędnego do nich osprzętu na podstawie badań i obserwacji w warunkach eksploatacyjnych. Sierpień 1980.
33. Godlewski P., Zejdel A.: System automatycznej kontroli obecności i ruchu załogi AKOR. Wrzesień 1980.
34. Waśniewski A.: Problem minimalizacji czasu badania sieci w systemie ABA-3. Październik 1980.
35. Kuśmirek Z.: Impedancja wewnętrzna źródła i jej pomiar. Listopad 1980.
36. Kowalski Z.: Zasady określania tłumienności pasmowej na podstawie danych punktowych. Grudzień 1980.
37. Kowalski Z.: Punktowe aproksymaty tłumienności pasmowej przy równomiernej gęstości wagi. Styczeń 1981.
38. Frydrych Z.: Wykorzystanie sygnałów informacyjnych dla poprawy jakości załatwiania ruchu w sieci telefonicznej. Luty 1981.
39. Lech J.: Analiza możliwości szacowania średniej 1-minutowej oraz 5-sekundowej mocy szumów w kanale telefonicznym na podstawie wyników pomiarów średniej 375-milisekundowej. Marzec 1981.
40. Strużak R.: O optymalnym przydziale mocy i częstotliwości radiokomunikacyjnym stacjom nadawczym. Kwiecień 1981.
41. Kawecki A.: Określenie kumulatywnego rozkładu prawdopodobieństwa natężeń opadów atmosferycznych w Polsce dla potrzeb radiokomunikacji. Maj 1981.
42. Trehciński J.: Korzyści z wprowadzania cyfrowych centrów komutacyjnych do telefonicznych sieci strefowych. Czerwiec 1981.
43. Chamski J.: Metody badań oprogramowania użytkowego centrum eksploatacji technicznej w systemie komutacji elektronicznej E-10. Lipiec 1981.
44. Kotz F.: Problemy sterowania zapłonem tyrystorów w przekształtnikach wielofazowych. Sierpień 1981.

Biblioteca IL	S-8917